

Тогда решения уравнения (1), для которых

$$y^{(2k)}(0) = 0 \left(k = 1, 2, \dots, \left[\frac{n}{2} \right] \right),$$

$$[f(0, x_1, x_2, \dots, x_n) - (-1)^n f(0, x_1, -x_2, \dots, (-1)^{n+1} x_n)]_{\substack{x_{2k} = x^{(2k)}(0) = 0 \\ x_{2k+1} = 0}} = 0,$$

являются четными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мироненко В.И. Отражающая функция и периодические решения дифференциальных уравнений. Минск, Университетское, 1986.

ЛИНЕЙНАЯ ЗАДАЧА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ С НЕФИКСИРОВАННЫМ НАЧАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ

О.А. Ерёмченко, Г.Л. Карасёва

(ГГУ им. Ф.Скорины, Гомель)

Рассмотрена линейная задача оптимального управления дискретной системы

$$\begin{aligned} J(x_0, u) &= c'x(t^*) \rightarrow \max, \\ x(t+1) &= Ax(t) + bu(t), \\ x(0) &= x_0 \in X = \{x \in R^n, Gx = f, d_* \leq x \leq d^*\}, \\ Hx(t^*) &= g, |u(t)| \leq 1, t \in T = \{0, 1, \dots, t^* - 1\}. \end{aligned} \quad (1)$$

Здесь $x(t) \in R^n$, $u(t) \in R$, $t \in T$; $A \in R^{n \times n}$; $G \in R^{r \times n}$; $H \in R^{m \times n}$, $\text{rank} H = m$; c , b , g , f , d^* , d_* – заданные векторы соответствующих размеров.

Понятия допустимого, оптимального, субоптимального управления, начального состояния и соответствующих им траекторий вводятся стандартно.

Совокупность $\{J_{on}, T_{on}\}$ из опорных индексов $J_{on} = \{j_1, \dots, j_k\} \subset J = \{1, 2, \dots, n\}$ и опорных моментов $T_{on} = \{t_1, \dots, t_l\}$, $T_{on} \subset T$, $l = m + r - k$, назовём опорой, если невырождена матрица

$$P_{on} = \left(\begin{array}{c|c} HF(t^*, -1), j = \overline{1, k} & HF(t^*, t)b, t \in T_{on} \\ \hline G_j, j = \overline{1, k} & 0 \end{array} \right)$$

Получена формула приращения критерия качества

$$\Delta J(x_0, u) = \sum_{t \in T} \psi'(t) b \Delta u(t) - \sum_{j \in J} \Delta_{x_j} \Delta x_{0j}.$$

Здесь $\Delta x(t) = \bar{x}(t) - x(t)$, $\Delta u(t) = \bar{u}(t) - u(t)$, $t \in T$, функция $\psi(t)$, $t \in T$, — решение сопряженной системы:

$$\psi'(t-1) = \psi'(t)A, \quad \psi'(t^* - 1) = c' - y'H, \quad \Delta_x = \psi(0) - G'\gamma,$$

где $y = (y_i, i = \overline{1, m})$ — вектор потенциалов терминальных ограничений;
 $\gamma = (\gamma_i, i = \overline{1, r})$ — вектор потенциалов ограничений начальных состояний.

Сформулирован критерий оптимальности для задачи (1).

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДАННЫМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЛОТКА-ВОЛЬТЕРРА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Ю.А. Ермоленко, Д.А. Лабыц
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

Построение математических моделей функционирования экосистем, учитывающих тип эколого-фитоценологических стратегий, является одним из наиболее перспективных методов их исследования. Без построения динамических математических моделей практически невозможен качественный анализ процессов развития фитопопуляций. При исследовании фитопопуляций наибольшее распространение получили математические методы, основанные на моделях в виде систем дифференциальных и разностных уравнений. Такие математические модели позволяют наиболее точно и адекватно описывать реальную динамику фитопопуляций.

Целью данной работы является исследование динамики луговых экосистем на основе реконструированной по опытным данным математической модели. При изучении луговых экосистем поймы реки Сож был подтвержден факт конкуренции злаковых и бобовых культур как основных агроботанических групп, влияющих на продуктивность травостоев луговых экосистем. В качестве математической модели, учитывающей конкуренцию злаковых и бобовых, была принята модификация известной модели Лотка-Вольтерра, учитывающая межвидовую и внутривидовую конкуренцию этих основных агроботанических групп.

Были установлены и исследованы на устойчивость стационарные режимы — состояния равновесия экосистемы. Для этого с использованием метода наименьших квадратов, а также с применением методов компьютерного моделирования были найдены приближённые